

Bronnen folder 2020

Pagina Quiz

Vraag 1 antwoord C: Het aanpakken van de particuliere houtstook.

Bron IBO Luchtkwaliteit (mei 2019). [

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/07/02/eindrapport-ibo-luchtkwaliteit-21-mei-2019>]

In dit rapport over de luchtkwaliteit geeft IBO (interdepartementaal beleidsonderzoek) aan dat de meeste gezondheidswinst is te behalen bij maatregelen rond de particuliere houtstook. Volgens analyses van RIVM en PBL hebben deze maatregelen het grootste effect op het reduceren van de blootstelling fijnstof PM 2,5. Daarom wordt specifiek particuliere houtstook ontraden. Zie ook tabel 9 pagina 52 in dit rapport.

Vraag 2 antwoord B: De stichting SHV heeft indicatieve metingen gedaan bij een zogenaamd 'schone' nieuwe pelletkachel en een houtkachel. Deze gemeten ultrafijnstofconcentraties liggen ver boven de referentiewaarde die het RIVM als 'extreem' beschouwt. Lees meer. [<https://houtrookvrij.nl/2019/12/14/moderne-pelletkachel-stoot-evenveel-ultrafijnstof-uit-als-houtkachel/>]

En lees meer over de pelletkachel [<https://houtrookvrij.nl/?s=pelletkachel>]

Vraag 3 antwoord A: Bij verbranding komen altijd schadelijke stoffen vrij, ook al gebruik je de Zwitserse methode* en de beste brandstoffen. Het zal niemand verbazen dat de moderne houtkachel minder fijnstof uitstoot dan de traditionele houtkachel, maar ook een Eco-label houtkachel is nog altijd vele malen vervuilerend dan gas of stadsverwarming.

*Uit nieuwe Duitse studies blijkt echter dat de Zwitserse stookmethode de hoeveelheid schadelijke roet kan toenemen tot 400%.

[Deens onderzoek Pollution from residential burning - Clean Heat](https://www.clean-heat.eu/en/actions/informational/download/danish-case-study-uk-11.html) [<https://www.clean-heat.eu/en/actions/informational/download/danish-case-study-uk-11.html>] uit 2016 noemt een factor 100. Daarnaast is het stookproces, de brandstof en het type en de leeftijd van de houtkachel van invloed op de hoeveelheid schadelijke stoffen die vrijkomen.

In [onderzoek naar verschillende technologieën voor woningverwarming van CE Delft](#) in 2020 in opdracht van Vlaamse Milieumaatschappij, laat zien dat ook de meest moderne houtkachels en ketels, nog steeds een factor 5 tot 12 hoger uitvallen aan milieuschadekosten dan van de gasgestookte alternatieven.

[Kennisdocument Houtstook in Nederland Ir J.Koppejan, Ir. F de Bree, 2018 .](#)

<https://www.rvo.nl/sites/default/files/2018/09/Kennisdocument%20houtstook%2020180910definitief.pdf>]

Schoon stoken bestaat niet, altijd komen er schadelijke stoffen uit de houtkachels. Bij de Zwitserse methode kan de uitstoot van fijnstof met 1/3 afnemen, en de gasvormige koolwaterstoffen met 50 %. Maar er zijn ook kachels waar deze methode geen effect of een hogere uitstoot geeft.

[De keerzijde van houtstook openhaarden en kachels. Lars Hein 2018](#) [

<https://research.wur.nl/en/publications/de-keerzijde-van-houtstook-in-open-haarden-en-kachels>] Tabel uitstoot van PAK's, roet en fijnstof door diverse soorten houtgestookte installatie op pagina 42. Lars Hein geeft aan dat de schadelijke uitstoot van het stoken van hout jaarlijks leidt tot 900 à 2700 voortijdige sterfgevallen in Nederland.

Vraag 4 antwoord B: In de huiskamer met open haard zijn de fijnstofwaarden hoger dan bij een drukke snelweg. In de uitzending van MaxMeldpunt - Omroep Max- , onderzoeker Lars Hein, hoogleraar Ecosysteemdiensten en Milieuveranderingen meet de fijnstofwaarden bij een openhaard en een snelweg. <https://www.maxmeldpunt.nl/uitzendingen/houtkachels-schadelijker-dan-gedacht/> uitzending 6 december 2019

Ook onze stichting heeft recent ultrafijnstof gemeten langs de snelweg. Deze meting laat zien dat in de huiskamer met houtkachel de ultrafijnstof waarden ruim hoger zijn dan langs de snelweg. [Lees meer. \[https://houtrookvrij.nl/2020/08/08/met-een-houtkachel-haal-je-meerdere-snelwegen-in-huis/ \]](https://houtrookvrij.nl/2020/08/08/met-een-houtkachel-haal-je-meerdere-snelwegen-in-huis/)

vraag 5 antwoord A: Na de warmtepomp is de gaskachel 5 – 12 x schoner dan de speksteenhoutkachel. En de houtkachel (= > 2017). geeft 7x meer milieuschadekosten dan gaskachel. Bron: [CE Delft Milieuschadekosten van verschillende technologieën voor woningverwarming](#) in opdracht van Vlaamse Milieumaatschappij /maart 2019 Sander de Bruyn, Reinier van der Veen, Marisa Korteland, Marijn Bijleveld. Pagina 15-16, figuur 1 en 2.

Rapport IBO [meer lezen \[https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/07/02/eindrapport-ibo-luchtkwaliteit-21-mei-2019 \]](https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/07/02/eindrapport-ibo-luchtkwaliteit-21-mei-2019)

Pagina Wist u dat?

Alinea 'Over roet'

bron 1) [Bové, H., Bongaerts, E., Slenders, E. et al. Ambient black carbon particles reach the fetal side of human placenta.](#) [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31530803/>] Nat Commun 10, 3866 (2019) doi:10.1038/s41467-019-11654-3

Bron 2) [Gezondheidsraad Nederland 2018 „Velders GJM, Aben JMM, Geilenkirchen GP, den Hollander HA, Megens L, van der Swaluw E, e.a. Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland: Rapportage 2016. RIVM, Bilthoven, 2016; 2016-0068.\) pagina 20/32//35-37/39. De relatieve bijdrage van bijvoorbeeld houtstook zal stijgen van ruwweg 20% in 2015 tot 30% in 2020 – pagina 32 .](#)

[<https://www.gezondheidsraad.nl/binaries/gezondheidsraad/documenten/adviezen/2018/01/23/gezondheidswinst-door-schonere-lucht/Gezondheidswinst+door+schonere+lucht+pro.pdf>]

Alinea 2 'Overheidscampagnes en preventie-akkoorden,...'

bron [Longfonds.](#) [<https://www.longfonds.nl/nieuws/%E2%80%98wees-je-bewust-van-de-gezondheidsgevolgen-van-houtrook%E2%80%99-1>]

Alinea 3 'Bij rook geeft de overheid advies....'

bron [Washington State Department of Ecology, Air Quality Program. Olympia, WA.](#)

[<https://fortress.wa.gov/ecy/publications/publications/91br023.pdf>]

Alinea 4 'U ziet ze niet: als de vuren hout...':

Bron: [Pollution from residential burning](#), pagina 7.

[<https://www.clean-heat.eu/en/actions/info-material/download/danish-case-study-uk-11.html>]

Alinea 5 'De houtkachel is toch een veilig en ...':

a. Bron: '[How wood smoke harms your health](#)' * Department of ecology, Washington pagina 7 – 8

[<https://fortress.wa.gov/ecy/publications/publications/91br023.pdf>]

b. [Pollution from residential burning.](#) [www.clean-heat](#) [<https://www.clean-heat.eu/en/home.html>] & [www.ecocouncil.dk](#) pagina 13 en 15.

[<https://www.clean-heat.eu/en/actions/info-material/download/danish-case-study-uk-11.html>]

c. [Domestic wood burning and PM2.5 trace elements: Personal exposures, indoor and outdoor levels.](#) [Atmospheric Environment 39\(14\): 2643-2653 Molnár P, et al.](#)

Persoonlijke blootstellingen en niveaus van fijnstof (PM2,5) binnen en buiten de woningen werden gelijktijdig gemeten in een woonwijk waar het stoken van hout voor het verwarmen van huishoudelijke ruimten gebruikelijk is.

Houtrookdeeltjes in de woningen leverden statistisch hoge bijdragen van K (kalium), Ca (calcium) en Zn (zink) voor zowel de persoonlijke blootstelling als binnen concentratie. Waarbij de waarden in woningen met een houtkachel 66-80% hoger waren. Buitenshuis en bij de persoonlijke blootstelling waren voor S (zwavel) en fijnstof (PM2,5) de niveaus het hoogst.

d. [Indoor levels of polycyclic aromatic hydrocarbons in homes with or without wood burning for heating](#) [Gustafson P, Ostman C, Sällsten G. 2008. Environ Sci Technol. 42\(14\):5074-80.](#)

De totale PAK-kankerpotentie was significant hoger (ongeveer 4 keer) in de houtgestookte woningen in vergelijking met de referentiewoningen. Het Benzo(a)pyreen -niveau binnenshuis in de houtgestookte woningen (0,52 ng / m3) was 5 keer hoger dan de Zweedse gezondheidsrichtlijn van 0,1 ng / m3, die ook op alle dagen buiten werd overschreden (mediaan 0,37 ng / m3).

Pagina Wat kun je doen?

- Klacht melden etc [Uitgebreide informatie](#) vind je op onze site.
- Wist je dat? [Motivaction onderzoek](#) in opdracht van Milieucentraal (2016).

Pagina Houtrook en je gezondheid:

Persoonlijke verhalen over overlast van houtrook leest u in de blauwgroene wolkjes. Het is een greep uit de honderden verhalen die wij ontvangen hebben.

Gezondheidsцитaten onder de blauwe wolken:

- WHO citeert: 'Er zitten in houtrook giftige kankerverwekkende en kanker bevorderende stoffen. Er zijn honderden studies die een link leggen met gezondheidsproblemen, ziekenhuisopnames en sterftetoename.'
[Bron WHO \(World Health Organization\) 2015](#)
- Houtstook veroorzaakt geurhinder. Bron 16.
Onze stichting SHV ontvangt honderden klachten over geuroverlast per jaar. Deze klachten registreren wij in een kaart van Nederland, inmiddels hebben wij klachten uit [376 woonplaatsen/gemeenten](#) ontvangen.
- Houtrook vergroot kans op astma, COPD, longkanker en verminderde longfunctie. Kinderen en ouderen zijn extra kwetsbaar. Ook bij korte blootstelling. Bronnen: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 15 t/m 23.
- Roetdeeltjes bereiken de placenta en geven een nadelig effect op de ontwikkeling van de foetus. Houtrook vergroot kans op laag geboortegewicht en vroeggeboorte. Bronnen: 11, 15 en 19.
- Dierenartsen krijgen steeds vaker huisdieren met chronische bronchitis, astma met neus- en longkanker op hun spreekuur. Bron: 12.
- Houtrook vergroot kans op hart- en vaatziekten. Bronnen: 1, 4, 6a, 14, 16, 17 en 19.
- Houtrook is 6x meer kankerverwekkend dan de uitstoot van auto's. Houtrook wordt in relatie gebracht met vele soorten kanker. Bronnen: 2, 3, 4, 5, 6b, 10, 13, 14, 17 t/m 21, 24 en 25.
- Houtrook vergroot kans op beroerte en schadelijke effecten op de hersenen. Bronnen: 1, 4, 15 en 17.

BRONNEN

1. [Environ Health Perspect 2011, vol 119, \(12\) Black Carbon as an Additional Indicator of the Adverse Health Effects of Airborne Particles Compared with PM₁₀ and PM_{2.5} Nicole A.H. Janssen, Gerard Hoek, et.al](#)
Roet (Black Carbon / zwarte koolstof) als onderdeel van de fijnstof in de lucht heeft nadelige gevolgen voor de gezondheid. Het vergroot kans op longziekten, hart- en vaatziekten en beroerte. Roet komt vooral vrij bij de verbranding van fossiele brandstoffen (dieselmotoren) en organisch materiaal (biomassa, bosbranden). Een gemiddelde persoon verliest in het leven 21 dagen bij een verhoging van 1 microgram / m³ fijn stof PM_{2.5}. Bij een verhoging van 1 microgram / m³ Black Carbon (roet) een verlies van 195 dagen.
2. [U.S. Environmental Protection Agency EPA 'Residential wood combustion study "No. EPA/ 910-82-089K \(1984\) Pryor, 1992](#)
[Rozenberg 2001, Wood smoke is more damaging than tobacco smoke.](#)
[A Different Kind of Secondhand Smoke Ina Gotlieb, MA](#)
EPA onderzoekers suggereren dat de risico op het verkrijgen van kanker van houtrook 12 keer groter is dan bij blootstelling van evenveel sigarettenrook. Tabaksrook veroorzaakt schade in het lichaam gedurende ongeveer 30 seconden nadat deze wordt ingeademd. Houtrook echter blijft chemisch actief en brengt tot 20 minuten schade aan cellen in het lichaam of wel 40 keer langer. (Pryor, 1992)
3. [Deens onderzoek gepubliceerd in het vakblad Chemical Research in Toxicology Steffen Loft en zijn collega's van de Universiteit van Kopenhagen 2011](#)
[Oxidative stress, DNA damage, and inflammation induced by ambient air and wood smoke particulate matter in human A549 and THP-1 cell lines.](#) Oxidatieve stress, DNA-schade en ontsteking veroorzaakt door omgevingslucht en houtrookdeeltjes in menselijke A549- en THP-1-cellijnen
Haarden en houtkachels zijn een bron van kankerverwekkend fijn stof. Het fijnstof uit kachels, haarden, pelletkachels en dergelijke dringt diep in de longen binnen en zet in de longcellen de aanmaak van agressieve zuurstofverbindingen- zogenaamde vrije radicalen- in gang. Deze vrije radicalen veroorzaken DNA schade en ontlokten in de cellen verdedigingsmechanismen die tot ontstekingsreacties leiden.
' We concluderen dat houtrook fijnstof een kleine deeltjesgrootte heeft, een hoog PAK-gehalte, een laag gehalte aan in water oplosbare metalen en een hoog gehalte aan vrije radicalen, DNA-schade en genexpressie voor inflammatoire en oxidatieve stressrespons in gekweekte menselijke cellen produceert.'

4. [Voordracht Miriam Gerlofs-Nijland \(RIVM\) tijdens Joaquin studiedagen woodburning](http://www.joaquin.eu/03/MyDocuments/Gerlofs-Nijland_workshop_wood_burning_2013.pdf) Gent 2-3 december 2012. http://www.joaquin.eu/03/MyDocuments/Gerlofs-Nijland_workshop_wood_burning_2013.pdf

Onderzoek heeft uitgewezen dat fijnstof van houtrook verergering geeft aan:

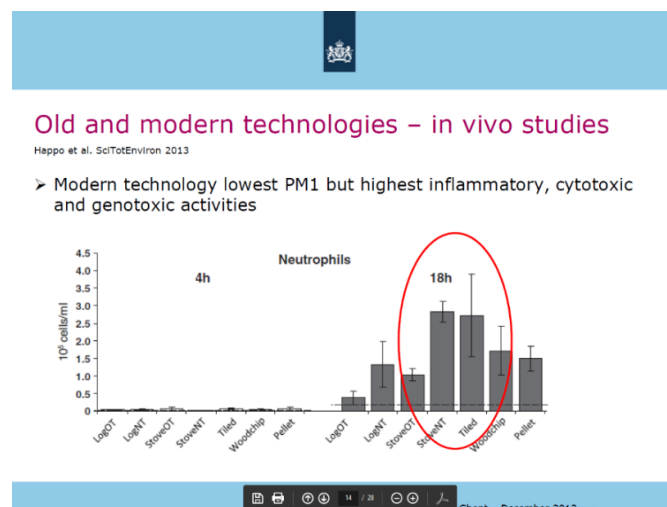
- Ademhalingsystemen als milde ontstekingsreacties, astma en verminderde longfunctie.
- Cardiovasculaire systeem als waardevermindering aan de bloedvaten en bloedvatvernauwing in de hersenen.
- Hersenen ontsteking aan zenuwweefsel, multiple sclerose, ziekte van Parkinson, ziekte van Alzheimer, narcolepsie en autisme.
- Fijnstof vrijkomend bij het verbranden van hout geeft een toename van DNA-schade op massale basis in vergelijking met verkeer gerelateerde fijn stof.

Samenvattend: houtrook in vitro (in celweek) onderzoek celbeschadiging en meer:

(Danielsen et al., 2009, 2011 et al., 2009; Karlsson et al., 2006; Kocbach et al., 2008; Leonard et al., 2000, 2007; Jalava et al., 2012, Kocboch Bolling et al.2009; Danielsen et al 2009, 2010 , 2011.; Toxicol Sci; Du; Dubick et al., 2002; Park et al., 2004; Hermkens, 2011.; Reed et al., 2006; Tesfaigzi et al., 2005;) ;

5. [Modernste technologie in Vivo studies Happo et al. SciTotEnviron 2013](#)

De modernste houtkachels met de laagste PM1 emissies gaven de hoogste inflammatory*, cytotoxic* en genotoxic (en laten op elk niveau carcinogenen activiteiten zien). Er waren grote verschillen in de verbrandingseigenschappen van oude en moderne apparaten. Daarentegen hadden oude technologie-apparaten duidelijk de hoogste PM1 (mg / MJ) emissies, maar hun effect in de muizenlongen was het laagst. Moderne technologische apparaten hadden de laagste PM1-uitstoot (mg / MJ), maar ze veroorzaakten de hoogste inflammatoire, cytotoxische en genotoxische activiteiten. Verhoogde inflammatoire activiteit was geassocieerd met as-gerelateerde componenten van de emissies. Terwijl hoge PAK-concentraties correleerden met de kleinste gedetecteerde responsen, mogelijk vanwege hun onderdrukken van immunologische verschijnselen teneinde ongewenste reacties te voorkomen. (vermindering van het afweersysteem).



- Inflammatoire dermatosen* zijn chronische huidaandoeningen veroorzaakt en onderhouden door de aanwezigheid van ontstekingscellen in de huid. Het ziekteproces kan zich beperken tot de huid of een onderdeel zijn van een systemische aandoening, waarbij de huid één van de betrokken organen is.
- Cytotoxische T-cellen* binden zich aan lichaamsvreemde of abnormale cellen en doden deze door gaten in het celmembran te maken en enzymen in de cellen in te brengen.
- Een genotoxische stof, mutageen (samenvoeging van mutatie en genese) is een chemische stof of elektromagnetische straling die het DNA beschadigt en zo erfelijke veranderingen kan veroorzaken.

6a/b Danielsen et al., 2009; Danielsen et al. 2011;

6a. [Expression of adhesion molecules, monocyte interactions and oxidative stress in human endothelial cells exposed to wood smoke and diesel exhaust particulate matter](#) Lykke Forchhammer a, Steffen Loft a, Martin Roursgaard, Yi Caoa, Ingunn Skogstad Riddervoldb, Torben Sigsgaardb, Peter Møller a,*

Invitrostudie (getest in een levend wezen) DNA schade door fijn stof afkomstig van houtverbranding per massa schadelijker dan verkeersgerelateerd fijn stof.

Net als door verkeer gegenereerde fijnstof deeltjes, zetten de fijnstofdeeltjes van houtrook bij slechte verbranding zich sterk af in de luchtwegen na inademing.

De menselijke blootstelling aan deeltjes van houtverbranding kan tijdens het koken of verwarming in woningen behoorlijk hoog en uitgebreid zijn. Bijvoorbeeld gecontroleerde blootstelling aan houtrook (485 g/m³) werd geassocieerd met extreem hoge bloeddruk en systemische ontsteking (Ghio et al., 2011). Daarnaast gaf het ventileren van lucht in woningen in een door houtrook getroffen gemeenschap een verbeterde bloedstolling. (Allen et al., 2011).

6b. [Oxidative Stress, DNA Damage, and Inflammation Induced by Ambient Air and Wood Smoke Particulate Matter in Human A549 and THP-1 Cell Lines - 2011](#)

Pernille Høgh Danielsen, Peter Møller, Keld Alstrup Jensen, Anoop Kumar Sharma, H akan Wallin, Rossana Bossi, Herman Autrup, Lars Mølhøve, Jean-Luc Ravanat, Jacob Jan Briede, O Theo Martinus de Kok, O and Steffen Loft*,

Zij concluderen dat kleine fijnstof deeltjes van houtrook een hoog gehalte bevatten aan PAKs en een laag gehalte aan in water oplosbare metalen hebben. Deze produceren veel vrije radicalen, DNA-schade, genexpressie (manier waarop erfelijke informatie zich uitdrukt), ontstekingen en celschade in gekweekte menselijke cellen.

7 [Exposure to Biomass Smoke Extract enhances Fibronectin release from fibroblasts](#); David Krimmer et al. 2013 Woolcock Institute of Medical Research en The Discipline of Pharmacology, University of Sydney, Sydney, Australia.

Deze vitrostudie geeft aan dat houtrook 2,4 x meer kans geeft op COPD dan sigarettenrook. Biomassa veroorzaakt luchtwegziekten, luchtwegvernauwing, chronische obstructieve longziekte en chronische bronchitis. COPD geïnduceerd na blootstelling aan biomassa-rook is geassocieerd met een meer waarneembaar littekens dan door sigarettenrook geïnduceerde COPD. Hoe meer littekens hoe minder zuurstofopname mogelijk.

8. [Rivera RM, Cosio MG, Ghezzi H, Salazar M, Rez-Padilla R \(2008\) Comparison of lung morphology in COPD secondary to cigarette and biomass smoke. Int J Tuberc Lung Dis 12: 972–977.](#)

Verdikte luchtwegen zijn waargenomen tijdens autopsies van de patiënten met een aanzienlijke biomassa-rook blootstelling, waar belangrijke luchtwegen littekenweefsel werd waargenomen in zowel de grote als de kleine luchtwegen en de mate van fibrose overtrof dat van die van rokers. Hoe meer littekens hoe minder zuurstofopname mogelijk.

9. [Epidemiology Study, Pulmonary Function Changes in Children Associated with Fine Particulate Matter, J.Q. Koenig, et al 1990 & 1993](#)

Geconcludeerd wordt dat fijnstof afkomstig van houtverbranding significant geassocieerd is met acute irritatie van de luchtwegen bij jonge astmatische kinderen. Een studie uit de omgeving van Seattle merkte verhogingen van astma en andere luchtwegaandoeningen en dalingen in longfunctie bij kinderen blootgesteld aan houtrook.

10. [Use of wood stoves and risk of cancers of the upper aero-digestive tract: a case-control study](#)

[J Pintos](#) 1, E L Franco, L P Kowalski, B V Oliveira, M P Curado legden een relatie tussen mond- en keelkanker en houtkachels. De associatie van het gebruik van houtkachels met kanker van het bovenste luchtdarmkanaal is reëel. Vanwege de hoge prevalentie kan het gebruik van houtkachels verband houden met maar liefst 30% van alle kankers die in de regio voorkomen.

11. [Ambient black carbon particles reach the fetal side of human placenta; Bové, H., Bongaerts, E., Slenders, E. et al. Nat Commun 10, 3866 \(2019\) doi:10.1038/s41467-019-11654-3](#)

Zij rapporteren de aanwezigheid van zwarte koolstof (BC) -deeltjes als onderdeel van door verbranding verkregen fijnstof in menselijke placentae. BC-deeltjes hopen zich op aan de foetale kant van de placenta en deze omgevingsdeeltjes kunnen naar de foetus worden getransporteerd en veroorzaken schadelijke gezondheidseffecten door vervuiling in het vroege leven.

12. Dierenartsen krijgen steeds vaker honden met chronische bronchitis, katten met astma en dieren met neus- en longkanker op hun spreekuur.

Persbericht '[Wood smoke impacts animal health, too](#)', Bay Area Air Quality Management District, 7 februari 2012.

Artikel '[Does air pollution affect our furry friends?](#)', Minnesota Pollution Control Agency, 5 juli 2016.

Er zijn inmiddels [speciale maskers voor honden](#).

13.a [Woodsmoke Health Effects: A Review Luke P Naeher 2007 Naeher L, et.al.2007, Woodsmoke Health Effects: A Review. Inh. Toxicol. 19:67-106](#)

De particuliere houtkachel zorgt voor toename aan fijnstof in de Lucht. Studies laten ook zien dat lage niveaus fijnstof schadelijk zijn voor de gezondheid van de mens.

Houtkachels en open haarden, evenals bosbranden en landbouwbranden stoten aanzienlijke hoeveelheden bekende schadelijke stoffen voor de gezondheid uit, waaronder verschillende kankerverwekkende stoffen.

Twee van de belangrijkste gasvormige verontreinigende stoffen in houtrook, CO en NOx. De gezondheidseffecten van blootstelling aan deze gassen en enkele van de andere houtrookbestanddelen (bijv. Benzeen) worden goed gekarakteriseerd in duizenden publicaties.

Dierstudie toont aan dat houtrook 30 x meer kans op huidtumor geeft dan sigarettenrook.

[Tumor-initiatieproeven bij muizen](#): houtrook 30 keer krachtiger dan sigarettenrook. Review by Naeher :

"Organische extracten van omgevingsdeeltjes (PM) die substantiële hoeveelheden houtrook bevatten, zijn 30 x krachtiger dan extracten van sigarettenrookcondensaat in een muis huidtumorinductie test (Cupitt et al., 1994)"

14. [IARC Evaluation & Rationale' van Household Biomass Combustion in 'Volume 95'](#). Pagina 307 6.2

Er is een positief verband tussen huishoudelijke verbranding van biomassa-brandstof (voornamelijk hout) en longkanker. Er is voldoende bewijs bij proefdieren voor de carcinogeniteit van houtrookextracten. Binnen

emissies door huishoudelijke verbranding van biomassa-brandstof zijn waarschijnlijk kankerverwekkend voor de mens (groep 2.A). Aanwezigheid van polycyclische aromatische koolwaterstoffen en andere kankerverwekkende verbindingen in houtrook, (ii) bewijs van mutageniteit van houtrook en (iii) meerdere onderzoeken die cytogenetische (erfelijk materiaal in cellen) schade aantonen bij mensen die dat wel zijn blootgesteld aan houtrook.

15. [EPA Wood Smoke and Your Health](#)

Houtrook kan iedereen treffen, maar kinderen, tieners, oudere volwassenen, mensen met longaandoeningen, waaronder astma en COPD, of mensen met hartaandoeningen zijn het meest kwetsbaar. Onderzoek wijst uit dat obesitas of diabetes ook het risico kan verhogen. Aanstaande moeders willen misschien ook voorzorgsmaatregelen nemen om de gezondheid van hun baby's te beschermen, omdat sommige onderzoeken aangeven dat ze een verhoogd risico lopen.

De fijnstof deeltjes kunnen in uw ogen en ademhalingsstelsel terecht komen, waar ze brandende ogen, loopneus en ziekten, zoals bronchitis, kunnen veroorzaken. Fijne deeltjes kunnen astmasymptomen verergeren en astma-aanvallen uitlokken. Ze kunnen ook hartaanvallen, beroertes, onregelmatige hartritmes en hartfalen veroorzaken, vooral bij mensen die al risico lopen op deze aandoeningen.

16. [GGD-richtlijn medische milieukunde luchtkwaliteit en gezondheid RIVM rapport 2018-0016](#)

Pagina 110 par 6.3.2 Epidemiologisch onderzoek geeft aan dat er weinig tot geen aanwijzingen zijn dat luchtverontreiniging door houtrook andere gezondheidseffecten geeft dan verkeer gerelateerde luchtverontreiniging op korte als lange termijn. In dit rapport worden de volgende onderzoeken vermeld: Johnston et al. 2013 Sigsgaard et al. 2015; Weichenthal et al. 2017; WHO 2013a; WHO 2015; Na blootstelling aan houtrook worden respiratoire effecten (ademhaling) en cardiovasculaire morbiditeit en mortaliteit gevonden. Hagens et al. 2012: Houtrook in direct omgeving geeft geurhinder, irritatie klachten aan luchtwegen of ogen. Mensen met al bestaande luchtwegaandoening, hart- en vaatziekten en ouderen en kinderen zijn extra gevoelig.

17. [Department of Ecology State of Washington; How Wood Smoke Harms Your Health](#)

Korte en lange termijn gezondheidseffecten aan ogen, neus, hoofdpijn, longen, hart, longen en kanker.

18. [Australian Air Quality Group – Woodsmoke Published Literature on Woodsmoke and Cancer](#)

Geeft een opsomming van veel onderzoeken die een relatie tussen houtrook en kanker ontdekken. Mond-, keel-, long-, baarmoederhals- en borstkanker.

19. [Exposure to Wood Smoke and Associated Health Effects in Sub-Saharan Africa: A Systematic Review, Onyinyechi Bede-Ojimadu¹ and Orish Ebere Orisakwe^{2,3} Ann Glob Health. 2020; 86\(1\): 32.](#)

Published online 2020 Mar 20. doi: [10.5334/aogh.2725](https://doi.org/10.5334/aogh.2725). In totaal hebben 33 onderzoeken gerapporteerd over gezondheidseffecten in verband met blootstelling aan houtrook in Africa -Saharan. Hiervan evalueerden 18 onderzoeken het effect op respiratoire (ademhaling) uitkomsten, 4 onderzoeken op cardiovasculaire uitkomsten, 3 elk op kanker en reproductieve uitkomsten en één elk op mortaliteit, sick-building syndroom en niet-syndromale gespleten lip en / of gespleten gehemelte, terwijl in één onderzoek vijf categorieën van gezondheidsresultaten.

20. [Morris K, Morgenlander M, Coulehan JL, Gahagen S, Arena VC, Morganlander M. 1990. Wood-burning stoves and lower respiratory tract infection in American Indian Children. Am. J. Diseases Children 144:105-108](#)

Houtrook veroorzaakt bovenste luchtweg infecties.

21. [Pierson WE, Koenig JQ, Bardana EJ. 1989. Potential adverse health effects of wood smoke. Western Journal of Medicine 151\(3\):339-342](#)

kanker, chronische longziekten en verminderde longfunctie. Houtrook bevat verbindingen zoals koolmonoxide, stikstofoxiden, zwaveloxiden, aldehyde, polycyclische aromatische koolwaterstoffen en fijne inadembare deeltjes waarvan aangetoond is dat ze schadelijke fysiologische reacties veroorzaken in laboratoriumonderzoeken bij mensen. Benzo [a] pyreen en formaldehyde - zijn mogelijk kankerverwekkende stoffen voor de mens. Fijnstof wordt in verband gebracht met een verminderde longfunctie bij kinderen en met een verhoogde chronische longziekte in Nepal, waar in woningen wordt blootgesteld aan zeer grote hoeveelheden houtrook. Houtrookdampen, genomen uit zowel binnen- als buitenmonsters, hebben mutagene activiteit aangetoond in bioassaytesten (op levend materiaal) op korte termijn. Vanwege de mogelijke gezondheidseffecten van houtrook, zou blootstelling aan deze bron van luchtverontreiniging minimaal moeten zijn.

22. [Browning KG, Koenig JQ, Checkoway H, Larson TV, Pierson WE. 1990. A questionnaire study of respiratory health in areas of high and low ambient wood smoke pollution. Pediatric Asthma, Allergy & Immunology 4\(3\):183-191](#)

Luchtwegproblemen verergeren bij kinderen van 1-5 jaar in het gebied met veel houtrook.

23. [Larson TV, Koenig JQ. 1994. Wood smoke: emissions and noncancer respiratory effects. Annu Rev Public Health 15:133-56](#) Houtrook heeft nadelige gevolgen voor de gezondheid van de luchtwegen bij jongere kinderen.

24. [Ogulei D. Sources of Fine Particles in the Wapato Hills-Puyallup River Valley Nonattainment Area: Draft Report. Washington State Department of Ecology, Air Quality Program. Olympia, WA. January, 2010.](#) Vervuiling door houtrook draagt een groot deel bij aan het potentiële kankerrisico in woningen Tacoma-wijken.

25. [Indoor levels of polycyclic aromatic hydrocarbons in homes with or without wood burning for heating Gustafson P, Ostman C, Sällsten G. 2008. Environ Sci Technol. 42\(14\):5074-80.](#)

Het doel van deze studie was om de impact van houtverbranding in huis op de gehalten aan polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) binnenshuis te onderzoeken. Binnen- en buitenconcentraties van 27 PAK's werden gemeten tijdens de winter in woningen met of zonder houtgestookte toestellen en op een omgevingstemperatuur in een Zweedse woonwijk waar houtverbranding voor ruimteverwarming gebruikelijk is. De gehalten buitenshuis aan PAK's waren over het algemeen hoger dan de PAK's gehalte binnenshuis. De totale PAK-kankerpotentie was significant hoger (ongeveer 4 keer) in de houtgestookte woningen in vergelijking met de referentiewoningen, waarbij BaP de grootste bijdrage leverde, terwijl fenantreen de grootste bijdrage leverde aan de totale PAK-concentratie in binnen- en buitenlucht. Het mediane BaP-niveau binnenshuis in de houtgestookte woningen (0,52 ng / m³) was 5 keer hoger dan de Zweedse gezondheidsrichtlijn van 0,1 ng / m³, die ook op alle dagen buiten werd overschreden (mediaan 0,37 ng / m³).